

Pengaruh Model *Problem Based Learning* Berbantuan *Mind Mapping* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Sistem Pencernaan

The Effect of Mind Mapping-Assisted Problem-Based Learning on Critical Thinking Skills in the Digestive System Topic

Dewi Ribreka Br Bangun, Syahmi Edi*

Universitas Negeri Medan, Medan, 20221, Indonesia

*Penulis Koresponden: syahmiedibiologi@gmail.com

Abstrak. Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan penting yang perlu dikembangkan dalam pembelajaran biologi untuk membantu siswa menganalisis dan memecahkan masalah secara logis. Namun, kemampuan berpikir kritis siswa masih tergolong rendah sehingga diperlukan model pembelajaran yang dapat meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model *Problem Based Learning* berbantuan *mind mapping* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi sistem pencernaan di kelas XI SMA Negeri 12 Medan. Penelitian ini menggunakan metode quasi eksperimen dengan desain *pretest-posttest nonequivalent control group design*. Sampel penelitian terdiri atas kelas eksperimen yang menggunakan model *Problem Based Learning* berbantuan *mind mapping* dan kelas kontrol yang menggunakan model *Problem Based Learning*. Data dikumpulkan melalui tes kemampuan berpikir kritis berupa *pretest* dan *posttest*, kemudian dianalisis menggunakan uji *Independent Sample t-test*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata nilai kelas eksperimen meningkat dari 48,03 menjadi 75,61, sedangkan rata-rata nilai *posttest* kelas kontrol sebesar 71,78. Hasil analisis data menunjukkan nilai signifikansi $0,015 < 0,05$ sehingga terdapat pengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Penelitian ini berkontribusi dalam pengembangan model pembelajaran inovatif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran biologi.

Kata Kunci: *berpikir kritis; mind mapping; problem_based_learning; sistem_pencernaan*

Abstract. Critical thinking skills are essential competencies that need to be developed in biology learning to help students analyze and solve problems logically. However, students' critical thinking skills are still relatively low, indicating the need for learning models that can enhance student engagement and understanding. This study aimed to determine the effect of the Problem-Based Learning model assisted by mind mapping on students' critical thinking skills in the digestive system topic among Grade XI students at SMA Negeri 12 Medan. This research employed a quasi-experimental method using a pretest-posttest nonequivalent control group design. The sample consisted of an experimental class taught using the Problem-Based Learning model assisted by mind mapping and a control class taught using the Problem-Based Learning model only. Data were collected through critical thinking tests administered as pretests and posttests and were analyzed using the Independent Sample t-test. The results showed that the mean score of the experimental class increased from 48.03 to 75.61, while the control class obtained a posttest mean score of 71.78. Data analysis revealed a significance value of $0.015 < 0.05$, indicating a significant effect on students' critical thinking skills. This study contributes to the development of innovative learning models to improve students' critical thinking skills in biology learning.

1. Pendahuluan

Pendidikan abad ke-21 menuntut peserta didik memiliki keterampilan 4C (*communication, collaboration, critical thinking, dan creativity*) untuk menghadapi perkembangan teknologi dan Revolusi Industri 4.0 (1). Salah satu keterampilan yang penting dikembangkan adalah kemampuan berpikir kritis karena berperan dalam menganalisis informasi, mengevaluasi fakta, dan menyelesaikan masalah secara logis (2). Menurut Facione, kemampuan berpikir kritis terdiri dari indikator interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, dan eksplanasi. Kelima indikator tersebut mencerminkan kemampuan siswa dalam memahami informasi, mengidentifikasi hubungan antar konsep, menilai bukti dan argumen, menarik kesimpulan yang logis, serta mengemukakan alasan secara sistematis (3). Pentingnya kemampuan berpikir kritis juga didukung oleh hasil meta-analisis yang menunjukkan bahwa model pembelajaran yang berorientasi pada keaktifan peserta didik berkontribusi positif terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa SMA (4). Dalam pembelajaran biologi, kemampuan berpikir kritis sangat diperlukan karena siswa dituntut memahami konsep-konsep abstrak dan fenomena kehidupan yang kompleks. Hartono dkk. (5) menyatakan bahwa pembelajaran biologi perlu melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi agar siswa mampu menganalisis dan menyelesaikan permasalahan secara kritis. Salah satu materi yang sering dianggap sulit adalah sistem pencernaan manusia, khususnya mekanisme kerja enzim dan gangguan pencernaan (6).

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru Biologi dan data hasil belajar di SMA Negeri 12 Medan, sebagian besar siswa belum mencapai KKM 80 dan masih mengalami kesulitan dalam memahami

materi sistem pencernaan, khususnya pada konsep yang bersifat kompleks seperti mekanisme kerja enzim dan gangguan pada sistem pencernaan. Selain itu, guru Biologi menyampaikan bahwa sebagian besar siswa belum mampu menganalisis permasalahan secara mendalam serta memberikan argumen yang logis dan didukung alasan ilmiah. Jawaban siswa cenderung bersifat menghafal sehingga menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa masih perlu ditingkatkan. Temuan tersebut sejalan dengan berbagai penelitian yang melaporkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa SMA di Indonesia dalam pembelajaran biologi masih tergolong rendah (7)(8)(9).

Salah satu model pembelajaran yang dapat melatih kemampuan berpikir kritis adalah *Problem Based Learning* (PBL). PBL merupakan model pembelajaran yang menggunakan masalah nyata sebagai dasar pembelajaran sehingga siswa terdorong untuk mencari informasi, berdiskusi, menganalisis masalah, dan menemukan solusi secara mandiri. Model ini didukung oleh teori konstruktivisme dan konstruktivisme sosial yang menekankan pembelajaran aktif melalui pengalaman dan interaksi sosial (10). Ningsih dkk. (11) menyatakan bahwa model pembelajaran yang melibatkan aktivitas analisis dan pemecahan masalah efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa penerapan PBL mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa (12)(13). Namun, penerapan PBL di sekolah masih belum optimal karena pembelajaran cenderung berpusat pada guru dan siswa kurang aktif dalam proses diskusi.

Untuk mendukung efektivitas PBL, diperlukan strategi yang membantu siswa mengorganisasi konsep secara sistematis. Salah satu strategi yang dapat digunakan adalah *Mind Mapping*. Teknik ini membantu siswa memvisualisasikan hubungan antar konsep melalui penggunaan kata kunci, cabang, warna, dan gambar sehingga materi lebih mudah dipahami dan diingat (14). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa PBL berbantuan *Mind Mapping* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemahaman konsep siswa (15)(16)(17).

Meskipun penelitian mengenai PBL dan *Mind Mapping* telah banyak dilakukan, penerapan PBL berbantuan *Mind Mapping*

pada materi sistem pencernaan manusia di kelas XI SMA masih jarang diteliti. Kebaruan penelitian ini terletak pada penerapan kombinasi model PBL dan *Mind Mapping* untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa pada materi sistem pencernaan di SMA Negeri 12 Medan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan strategi pembelajaran biologi yang lebih efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model *Problem Based Learning* berbantuan *Mind Mapping* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi sistem pencernaan kelas XI SMA Negeri 12 Medan.

2. Metode

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 12 Medan pada semester genap Tahun Pelajaran 2025/2026, yaitu pada bulan Oktober 2025 sampai Mei 2026. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan metode quasi eksperimen menggunakan desain *pretest-posttest nonequivalent control group design*. Penelitian melibatkan dua kelas, yaitu kelas eksperimen yang menggunakan model *Problem Based Learning* berbantuan *mind mapping* dan kelas kontrol yang menggunakan model *Problem Based Learning* tanpa bantuan *mind mapping*. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas XI SMA Negeri 12 Medan Tahun Pelajaran 2025/2026. Sampel penelitian berjumlah 70 siswa yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*. Kelas XI-F1 digunakan sebagai kelas eksperimen dan kelas XI-F2 sebagai kelas kontrol.

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian meliputi laptop, LCD proyektor, papan tulis, modul ajar, lembar kerja peserta didik, lembar observasi, instrumen tes kemampuan berpikir kritis. Instrumen penelitian terdiri atas instrumen tes dan non tes. Instrumen tes berupa soal

esai kemampuan berpikir kritis sebanyak 8 soal yang diberikan dalam bentuk *pretest* dan *posttest*. Instrumen non tes berupa lembar observasi keterlaksanaan model *Problem Based Learning* berbantuan *mind mapping*.

Prosedur Kerja

Penelitian dilakukan melalui tiga tahap, yaitu tahap persiapan, pelaksanaan, dan penyelesaian. Pada tahap persiapan dilakukan penyusunan perangkat pembelajaran, instrumen penelitian, dan validasi instrumen. Tahap pelaksanaan diawali dengan pemberian *pretest*, kemudian dilakukan pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* berbantuan *mind mapping* pada kelas eksperimen dan model *Problem Based Learning* pada kelas kontrol. Setelah pembelajaran selesai, kedua kelas diberikan *posttest*. Tahap penyelesaian dilakukan dengan mengolah dan menganalisis data penelitian untuk menarik kesimpulan.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui tes, observasi, dan wawancara. Tes digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa, observasi

digunakan untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran, sedangkan wawancara dilakukan kepada guru biologi untuk memperoleh informasi awal mengenai proses pembelajaran dan kemampuan berpikir kritis siswa.

Analisis Data

Data penelitian dianalisis secara kuantitatif menggunakan bantuan program SPSS versi 20. Analisis deskriptif dilakukan untuk memperoleh nilai rata-rata dan standar deviasi kemampuan berpikir kritis siswa.

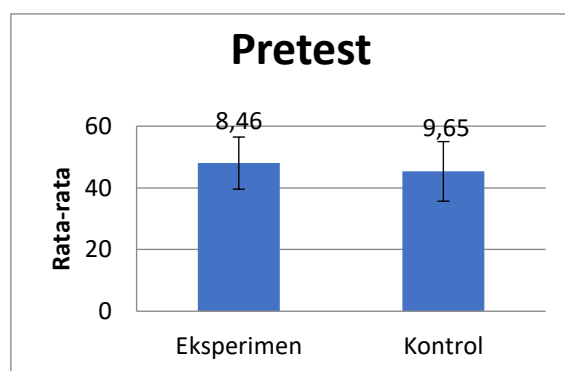
Selanjutnya, skor kemampuan berpikir kritis diinterpretasikan ke dalam kategori sangat tinggi (81–100), tinggi (61–80), cukup (41–60), rendah (21–40), dan rendah sekali (0–20). Setelah itu, dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas sebagai uji prasyarat, kemudian dilanjutkan dengan uji *Independent Sample t-test* pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ untuk mengetahui pengaruh model *Problem Based Learning* berbantuan *mind mapping* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa.

3. Hasil dan Pembahasan

Kemampuan Berpikir Kritis

Kemampuan berpikir kritis siswa diukur melalui *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil penelitian menunjukkan adanya

peningkatan kemampuan berpikir kritis pada kedua kelas setelah pembelajaran, namun peningkatan pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol.



Gambar 1. Nilai *Pretest* Kedua Kelas

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh data awal

kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Data tersebut disajikan pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Hasil *Pretest* Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

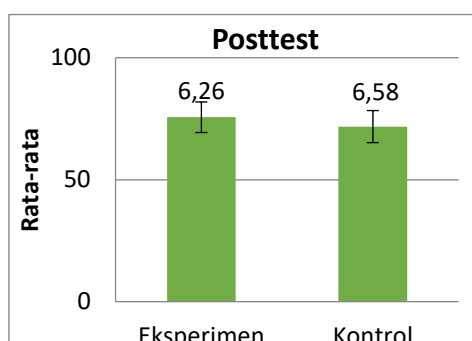
Kelas	N	Rata-rata	Standar Deviasi	Kategori
Eksperimen	35	48,03	8,46	Cukup
Kontrol	35	45,35	9,65	Cukup

Setelah proses pembelajaran dilaksanakan dengan menerapkan model *Problem Based Learning* berbantuan *mind mapping* pada kelas eksperimen, sedangkan kelas kontrol diberikan perlakuan menggunakan

model *Problem Based Learning* tanpa bantuan *mind mapping*, selanjutnya dilakukan *posttest* untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa setelah perlakuan diberikan. Hasil *posttest* ini digunakan untuk melihat adanya

perbedaan pencapaian antara kedua kelas setelah proses pembelajaran berlangsung. Perbandingan hasil *posttest* kemampuan

berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Gambar 2 berikut:



Gambar 2. Nilai *Posttest* Kedua Kelas

Selanjutnya, hasil *posttest* kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen

dan kelas kontrol disajikan pada Tabel 2 berikut untuk melihat perbandingan pencapaian akhir kedua kelas

Tabel 1. Hasil *Posttest* Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Kelas	N	Rata-rata	Standar Deviasi	Kategori
Eksperimen	35	75,61	6,26	Tinggi
Kontrol	35	71,78	6,58	Tinggi

Berdasarkan tabel 1 dan gambar 1, rata-rata nilai *pretest* kedua kelas tidak menunjukkan perbedaan yang jauh sehingga kemampuan awal siswa relatif setara sebelum perlakuan diberikan. Setelah pembelajaran, 2 dan gambar 2 rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* berbantuan *mind mapping* mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa secara lebih optimal dibandingkan model *Problem Based Learning* tanpa bantuan *mind mapping*.

Peningkatan kemampuan berpikir kritis pada kelas eksperimen terjadi karena siswa terlibat aktif dalam kegiatan pemecahan masalah selama proses pembelajaran. Dalam pembelajaran berbasis masalah, siswa dituntut untuk mengidentifikasi masalah, menganalisis informasi, mengevaluasi berbagai alternatif solusi, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti yang diperoleh (12). Hal

ini dapat dijelaskan melalui teori konstruktivisme yang menyatakan bahwa pengetahuan dibangun secara aktif oleh siswa melalui proses interaksi dengan lingkungan dan pengalaman belajar, bukan melalui penerimaan informasi secara pasif (10). Melalui keterlibatan langsung dalam proses penyelidikan dan pemecahan masalah, siswa memperoleh kesempatan untuk mengembangkan kemampuan analisis, evaluasi, inferensi, dan pengambilan keputusan yang merupakan komponen penting dalam berpikir kritis. Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Fitroh dan Yusuf (18) yang menunjukkan bahwa aktivitas diskusi, pencarian informasi, analisis masalah, dan penyusunan solusi dalam bentuk *mind mapping* dapat meningkatkan pemahaman konsep sekaligus melatih kemampuan berpikir kritis siswa. Selain karakteristik PBL yang mendorong keterlibatan aktif siswa, penggunaan *mind mapping* turut mendukung peningkatan kemampuan berpikir kritis.

Temuan ini mendukung penelitian Haida dkk. (19) yang menyatakan bahwa mind mapping dapat meningkatkan kemampuan mengorganisasikan informasi, memperkuat daya ingat, dan mengintegrasikan pengetahuan baru dengan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya. Melalui proses penyusunan mind mapping, siswa juga dilatih untuk menyeleksi informasi yang relevan, menghubungkan antar konsep, dan menyajikan hasil pemikiran secara sistematis (20). Dengan demikian, kombinasi PBL dan *mind mapping* memungkinkan siswa membangun

pemahaman konseptual yang lebih mendalam sekaligus mengembangkan kemampuan berpikir kritis secara optimal.

Kemampuan Berpikir Kritis Per-Indikator

Analisis kemampuan berpikir kritis dilakukan berdasarkan indikator interpretasi, analisis, inferensi, eksplanasi, dan evaluasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh indikator mengalami peningkatan pada kelas eksperimen.

Tabel 2. Kemampuan Berpikir Kritis Per-Indikator pada Kelas Eksperimen

Indikator Berpikir Kritis	No Soal	Pretest Nilai (%)	Posttest Nilai (%)	Kategori
Interpretasi	1	57,5	85	Sangat Tinggi
	2			
Analisis	3	49,28	80,71	Sangat Tinggi
	4			
Inferensi	5	39,64	76,42	Tinggi
Eksplanasi	6	27,14	65,71	Tinggi
	7			
Evaluasi	8	37,14	62,14	Tinggi

Berdasarkan Tabel 4.2, peningkatan tertinggi terdapat pada indikator interpretasi dan analisis. Hasil tersebut menunjukkan bahwa model *Problem Based Learning* berbantuan *mind mapping* membantu siswa memahami informasi dan menganalisis hubungan antar konsep secara lebih baik. Selama pembelajaran, siswa diberikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari sehingga siswa lebih mudah memahami materi dan menghubungkannya dengan konsep biologis.

Indikator inferensi, eksplanasi, dan evaluasi juga mengalami peningkatan. Hal tersebut menunjukkan bahwa siswa semakin mampu menarik kesimpulan, menjelaskan hasil diskusi, dan mengevaluasi solusi berdasarkan fakta ilmiah. Kegiatan presentasi dan diskusi

kelompok selama pembelajaran membantu siswa mengembangkan kemampuan komunikasi dan berpikir kritis secara lebih aktif (17).

Pengaruh Model Problem Based Learning Berbantuan Mind Mapping terhadap Kemampuan Berpikir Kritis

Pengujian hipotesis menggunakan uji *Independent Sample t-test* menunjukkan nilai signifikansi sebesar $0,015 < 0,05$ sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat pengaruh model *Problem Based Learning* berbantuan *mind mapping* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa dipengaruhi oleh karakteristik model *Problem Based Learning* yang berpusat pada siswa dan berbasis pemecahan masalah. Pembelajaran berbasis masalah membuat siswa lebih aktif dalam

menganalisis informasi, menyampaikan pendapat, dan menyusun solusi terhadap masalah yang diberikan guru. Selain itu, penggunaan *mind mapping* membantu siswa menyusun konsep secara lebih sistematis sehingga proses pembelajaran menjadi lebih efektif.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa model *Problem Based Learning*

dan *mind mapping* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa karena mampu menciptakan pembelajaran yang aktif, kontekstual, dan berorientasi pada pemecahan masalah (15). Oleh karena itu, model *Problem Based Learning* berbantuan *mind mapping* dapat digunakan sebagai alternatif pembelajaran biologi untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

4. Simpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* berbantuan *mind mapping* berpengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi sistem pencernaan di SMA Negeri 12 Medan. Hal tersebut ditunjukkan oleh peningkatan rata-rata nilai kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen dari 48,03 pada *pretest* menjadi 75,61 pada *posttest*. Hasil uji hipotesis menggunakan *Independent Sample t-test* menunjukkan nilai signifikansi sebesar $0,015 < 0,05$ sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Selain itu, seluruh indikator kemampuan berpikir kritis siswa mengalami peningkatan setelah diterapkan model *Problem Based Learning* berbantuan *mind mapping*. Dengan

demikian, model pembelajaran tersebut dapat digunakan sebagai alternatif pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada pembelajaran biologi. Oleh karena itu, guru disarankan untuk menerapkan model *Problem Based Learning* berbantuan *mind mapping* dalam proses pembelajaran agar siswa lebih aktif, kreatif, dan mampu berpikir kritis. Peneliti selanjutnya juga disarankan untuk menerapkan model pembelajaran ini pada materi biologi lainnya atau mengombinasikannya dengan media pembelajaran yang berbeda agar diperoleh hasil penelitian yang lebih optimal.

Daftar Pustaka

1. Mardhiyah RH, Aldriani SN, Chitta F, Zulfikar MR. Pentingnya Keterampilan Belajar di Abad 21 Sebagai Tuntutan dalam Pengembangan Sumber Daya Manusia. *Lectura: Jurnal Pendidikan*. 2021 Feb 4;12(1):29-40. <https://doi.org/10.31849/lectura.v12i1.5813>
2. Makmuri M, Harun I. Pengembangan Keterampilan Abad 21 dalam Pembelajaran (Critical Thinking , Creativity , Communication dan Collaboration). *Albahru J Ilm Pendidik Agama Islam*. 2024;3:191–8.
3. Facione PA. *Critical Thinking : What It Is and Why It Counts*. 2015;1–30.
4. Anggraeni NA, Sunarmi N. Meta-Analisis Model Discovery Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Materi Biologi di Jenjang SMA. *Spizaetus: Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi*. 2022 Oct 2;3(3):63-71. <https://doi.org/10.55241/spibio.v3i3.74>
5. Hartono A, Hasairin A, Diningrat DS. Development of Hots-Based Questions On Biology Learning. 2022;5:54–65. <http://dx.doi.org/10.30821/biolokus.v5i1.1351>

6. Indrajatun DAR, Desstya A. Analisis Miskonsepsi Materi Sistem Pencernaan Manusia Menggunakan Certainty of Response Index di Sekolah Dasar. *J Basicedu*. 2022;6(4):6345-53. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i4.3244>
7. Hulu TDN, Zega NA, Gulo H, Harefa AR. Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Konteks Pembelajaran Biologi SMA Negeri 1 Lahewa Timur. *Learning J Inovasi Penelitian Pendidikan dan Pembelajaran*. 2024;4(3):805-12.
8. Hidayati AR, Fadly W, Ekapti RF. Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran IPA Materi Bioteknologi. *J Tadris IPA Indones*. 2021;1(1):34-48. <https://doi.org/10.21154/jtii.v1i1.68>
9. Susilawati E, Agustinasari A, Samsudin A, Siahaan P. Analisis Tingkat Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA. *J Pendidikan Fisika Dan Teknologi*. 2020;6(1):11-16. <https://doi.org/10.29303/jpft.v6i1.1453>
10. Subiyantoro S. *Problem dan Project-Based Learning*. Klaten: Lakeisha; 2025.
11. Ningsih W, Sipayung DYC, Simatupang H. The Effect of Guided Inquiry With Differentiated Learning to Enhance Students' Critical Thinking Skills. *J Biolokus J Penelitian Pendidikan Biologi dan Biologi*. 2025;8(1):17-31. <http://dx.doi.org/10.30821/biolokus.v8i1.4196>
12. Hutabalian PM, Edi S. Pengaruh Model PBL terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Materi Sistem Ekskresi Kelas XI IPA SMAS Budi Mulia Pematangsiantar. *J Pendidikan MIPA*. 2025;15(3):1070-76. <https://doi.org/10.37630/jpm.v15i3.3221>
13. Zalif, Bahri S, Martin D, Lutfi M. Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *J Ilmiah Penelitian Mahasiswa*. 2025;3(1):399-406. <https://doi.org/10.61722/jipm.v3i1.601.723>
14. Kurniawan HC, Amilia NF, Resbiantoro G, Abbas MLH. Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Berbantuan Mind Mapping terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Materi Getaran di MTsN 5 Tulungagung. *JEAS J Educational and Applied Science*. 2023;1(1):20-24.
15. Sari TW, Nurhaini L. Pengaruh Model Problem Based Learning Berbantuan Mind Mapping terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa di SMK. *J-KIP J Keaguruan dan Ilmu Pendidikan*. 2024;5(2):167-74. <http://dx.doi.org/10.25157/j-kip.v5i2.14622>
16. Kurniawati R, Rahman MF, Sehabuddin A. Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan Media Mind Mapping Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Motivasi Belajar. *J Pendidikan Ekonomi*. 2024;9(2):447-59 <https://doi.org/10.31932/jpe.v9i2.3645>
17. Firdyan LZ, Soekamto H, Insani N, Wirahayu YA. Pengaruh Model Problem Based Learning (Pbl) Berbantuan Mind Map Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *J Integrasi dan Harmoni Inovatif Ilmu-Ilmu Sosial*. 2023;3(10):1128-38. <https://doi.org/10.17977/um063v3i10p1128-1138>
18. Fitroh A, Yusup IR. Model Problem Based Learning Berbantu Mind Mapping terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Bioedutech J Biologi Pendidikan Biologi dan Teknologi Pembelajaran Biologi*. 2023;2(1):30-40. <https://doi.org/10.572349/biedutech.v2i2.1321>
19. Haida YN, Murtini W, Ninghardjanti P. Penerapan Model Pembelajaran Mind Mapping untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Efisiensi Kajian Ilmu Administrasi*. 2022;19(1):60-77. <https://doi.org/10.21831/efisiensi.v19i1.46231>
20. Sedyaningtyas NA, Fajriyah K. Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL)

Berbantu Mind Mapping terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas IV SDN Kalicari 02 Semarang. Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar. 2025 Sep 1;10(3):473-83.